الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي

دورة: 2020

الشعبة: رياضيات

اختبار في مادة: علوم الطبيعة والحياة

المدة: 02 سا و30 د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

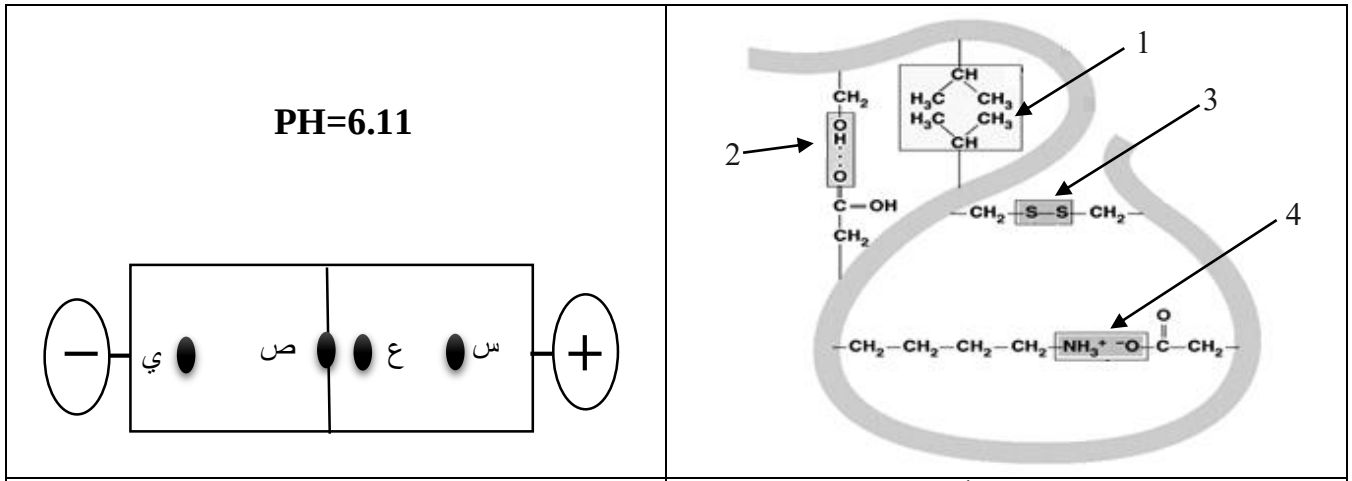
يحتوي الموضوع الأول على (03) صفحات (من الصفحة 1 من 5 إلى الصفحة 3 من 5)

التمريــن الأول: (08 نقاط)

تتميّز البروتينات ببنية فراغية نوعية تكتسبها من الخصائص الكهربائية للأحماض الأمينية المكوّنة لها ومن ترتيبها.

للتعرّف على بعض خصـائص هذه الوحدات البنائية تُقترح عليك الدراسة التالية:

1. يُمثّل الشكل(أ) من الوثيقة التّالية أنواع الروابط الكيميائية المساهمة في ثبات البنية الفراغية للبروتينات.



الشكل (أ)	الشكل (ب)
الوثيقة	

. تعرّف على البيانات المرقمة.

2. تمّ فصل أربعة وحدات بنائية لأحد البروتينات، سلاسلها الجانبية كمـا يلي:

$R_1 = -CH_3$ $R_2 = -(CH_2)_2-COOH$ $R_3 = -CH_2-SH$ $R_4 = -(CH_2)_4-NH_2$

. صنّف الوحدات الأربعة حسب السلسلة الجانبية.

3. يُظهر الشكل(ب) من الوثيقة نتيجة فصل خليط من الوحدات السّابقة باستعمال تقنية الهجرة الكهربائية في وسط ذي pH=6.11 .إذا علمت أنّ الوحدة ذات الجذر R_1 لها pHi=6.11:

. أنسب البقع (س، ع، ص، ي) إلى الوحدات ذات الجذور R_1، R_2، R_3، R_4 مع التّعليل.

4. اكتب نصّا علميا تُبيّن فيه تأثير درجة pH الوسط على استقرار البنية الفراغية للبروتينات انطلاقا من نتائج هذه الدراسة ومعلوماتك.

التمرين الثاني: (12 نقطة)

إنّ التّعرّض المستمر والمفرط لأشعة الشمس قد ينجم عنه الإصابة بسرطان الجلد، ولإظهار العلاقة بين تأثير أشعة الشمس وظهور هذا الداء تُقترح الدراسة الآتية:

الجزء الأول:

1. توصّلتْ الأبحاث العلمية لاكتشاف بروتينين يراقبان الانقسام الخيطي المتساوي لخلايا الجلد من جهة، ومن جهة أخرى تَبَيّن أنّ الأورام السرطانية تَنتُج عن انقسام عشوائي للخلايا العادية وتحوّلها إلى خلايا سرطانية جلدية.

- صِغْ المشكل العلمي الذي تطرحه هذه الأبحاث العلمية.

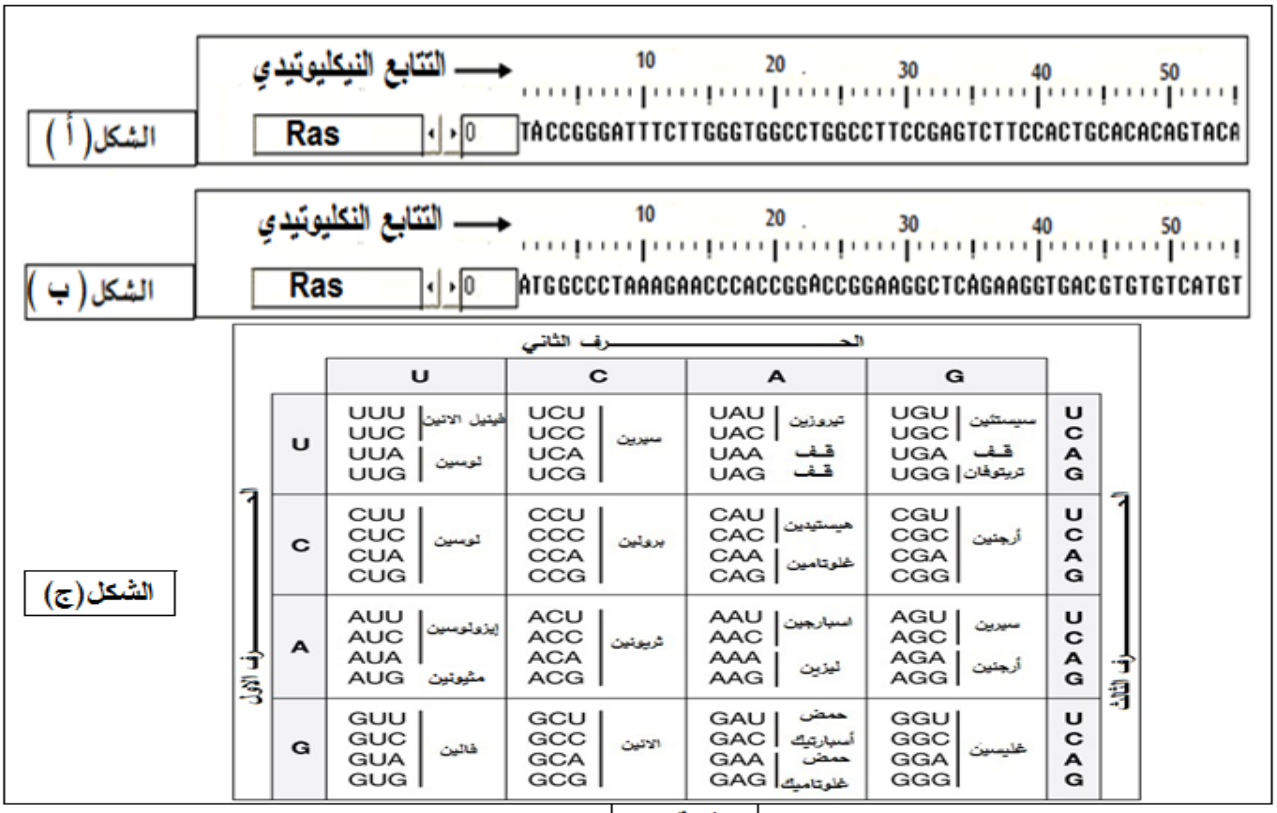
2. إنّ حاجة العضوية لخلايا جديدة يتطلّب تركيب بروتين غشائي يرمز له بـ (Ras) ينشّط عملية الانقسام الخلوي إذ يحفّز جزيئة الـ (ADN) على التّضاعف، وفي نهاية الانقسام يتدخّل بروتين آخر يرمز له بـ (p53) لتوقيف الانقسام وذلك بتثبيطه لنشاط بروتين (Ras).

- اقترح فرضية تفسّر بها سبب حدوث سرطان الجلد.

الجزء الثاني:

سمحت الدراسات بعزل المورثة المسؤولة عن تركيب البروتين (Ras) حيث يمثّل:

- الشكل (أ) من الوثيقة (1) جزء من السلسلة المستنسخة لمورثة (Ras) للخلية العادية.
- الشكل (ب) من الوثيقة (1) جزء من السلسلة غير المستنسخة لمورثة (Ras) للخلية السرطانية.
- الشكل (ج) من الوثيقة (1) يمثل قاموس الشفرة الوراثية.



الوثيقة (1)

1. بَيّن أنّ النتائج المحصّل عليها في الوثيقة (1) تسمح باختبار صحة الفرضية.

2. ترجم جزء المورثة (Ras) الموضّح بالوثيقة (1) إلى تتالي أحماض أمينية مستغلا قاموس الشفرة الوراثية الموضّح بالشكل (ج) من الوثيقة (1).

3. يُبيّن جدول الوثيقة (2) جزء من المورثة المسؤولة عن تركيب البروتين (p53) من خلية عادية والجزء نفسه من خلية سرطانية.

جزء المورثة المسؤولة عن تركيب البروتين (p53) منزوع من خلية عادية	جزء المورثة المسؤولة عن تركيب البروتين (p53) منزوع من خلية سرطانية
TCA CTA TCC GAT	TCA CTT CCG AT
الوثيقة (2)	

. اشرح النتائج المحصّل عليها بالوثيقة (2) لتأكيد صحّة الفرضية.

الجزء الثالث:

اكتب نصّا علميا تبرز من خلاله مخاطر التعرّض المستمر لأشعة الشمس على عضوية الإنسان مستعينا بالمعارف المَبْنِية في هذه الدراسة ومكتسباتك.

انتهى الموضوع الأول

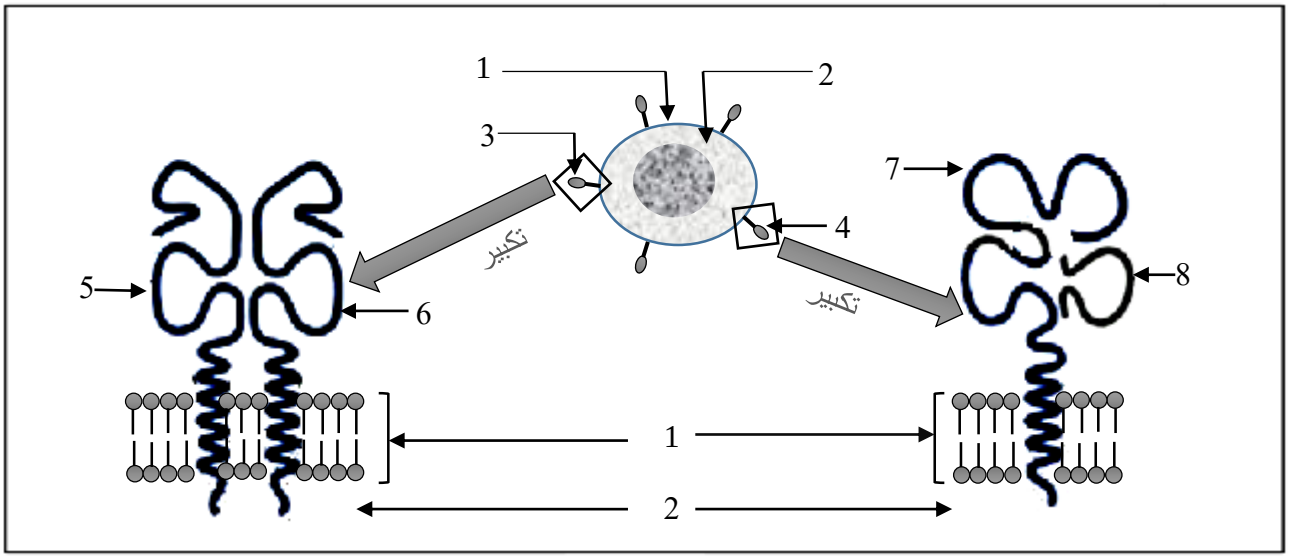
الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على صفحتين (من الصفحة 4 من 5 إلى الصفحة 5 من 5)

التمرين الأول: (08 نقاط)

يُمثّل كل فرد وحدة بيولوجية مستقلة بذاتها تستطيع التّمييز بين الذّات واللّاذات بفضل بروتينات غشائية.

توضّح الوثيقة التّالية رسما تخطيطيا لبعض مؤشّرات الهوية البيولوجية ومقر تواجدها.



الوثيقة

1. تعرّف على البيانات المرقّمة من 1 إلى 8.

2. اذكر نوع الخلايا التي تحمل البنية (3) وتلك التي تحمل البنية (4).

3. حَدِّد المنشأ الوراثي لكل من البنيتين (3) و(4).

4. اكتب نصّا علميا تبرز من خلاله دور البنيتين (3)، (4) في التمييز بين الذّات واللاّذات ممّا سبق ومعلوماتك.

التمرين الثاني: (12 نقطة)

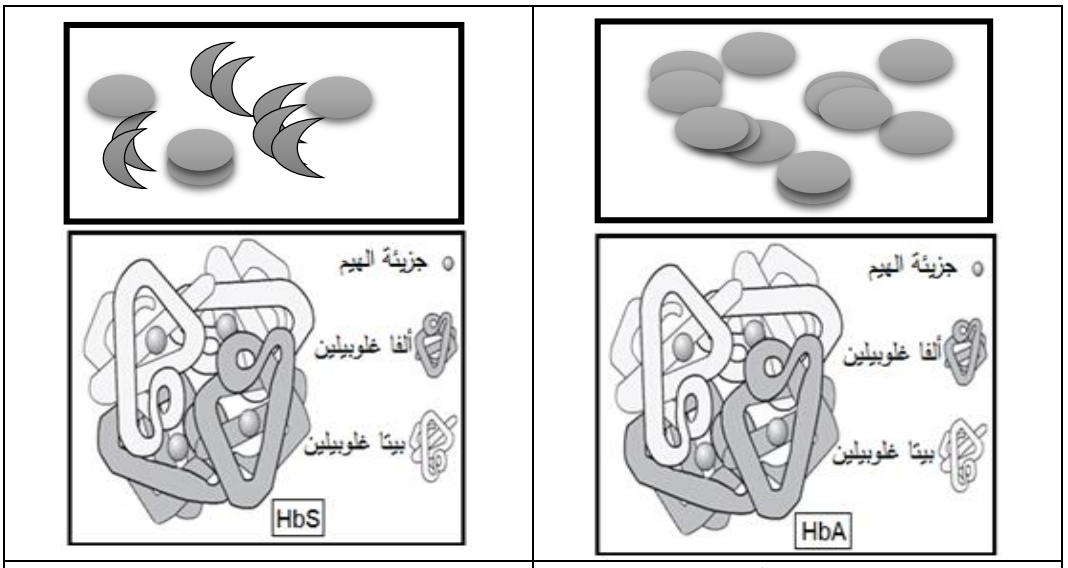
إنّ توازن العضوية مرتبط بالتخصّص الوظيفي للبروتينات، وأي خلل على مستواها يؤدي إلى اختلال في عملها.

لإظهار أهمية هذا التخصّص تُقترح الدراسة التالية:

الجزء الأول:

فقر الدم المنجلي (الدريبانوسيتوز) مرض يصيب بعض الأشخاص ومن أعراضه (الشعور بالتّعب، صعوبة في التنفس، كريات دمه الحمراء تأخذ شكلا منجليا....).

- يمثّل الشكل (أ) من الوثيقة (1) مظهر كريات الدم الحمراء تحت المجهر الضوئي وجزيئة الهيموغلوبين الطبيعي(HbA) عند شخص سليم تّم الحصول عليها بمبرمج خاص.
- يمثّل الشكل (ب) من الوثيقة (1) مظهر كريات الدم الحمراء تحت المجهر الضوئي وجزيئة الهيموغلوبين غير الطبيعي(HbS) عند شخص مصاب بالدريبانوسيتوز تّم الحصول عليها بنفس المبرمج.



الشكل (أ)	الشكل(ب)

الوثيقة (1)

1. حَدِّد مستوى البنية الفراغية للبروتينين الممثلين بالشّكلين (أ) و (ب) مع التّعليل ثم أَبْرِز المشكلة المطروحة.

2. اقترح فرضية تفسّر بها سبب الاختلال الوظيفي لبروتين (HbS).

الجزء الثاني:

لتحديد مصدر الخلل تمّ استعمال برنامج Anagène لدراسة جزء من مورثة السلسلة بيتا (β) غلوبين عند كلّ من الشخص السليم والشخص المصاب بالدريبانوسيتوز. النتائج المحصّل عليها ممثّلة في الوثيقة (2).

	1 10 20 30 40 50 60
عند شخص سليم	
سلسلة غير مستنسخة	ATGGTGCACCTGACTCCTGAGGAGAAGTCTGCCGTTACTGCCCTGTGGGGCAAGGTGAACGTG
سلسلة مستنسخة	TACCACGTGGACTGAGGACTCCTCTTCAGACGGCAATGACGGGACACCCCGTTCCACTTGCAC
ARNm	AUGGUGCACCUGACUCCUGAGGAGAAGUCUGCCGUUACUGCCCUGUGGGGCAAGGUGAACGUG
السلسلة الببتيدية	✕ ValHisLeuThrProGluGluLysSerAlaValThrAlaLeuTrpGlyLysValAsnVal
عند شخص مصاب بالدريبانوسيتوز	
سلسلة غير مستنسخة	ATGGTGCACCTGACTCCTGTGGAGAAGTCTGCCGTTACTGCCCTGTGGGGCAAGGTGAACGTG
سلسلة مستنسخة	TACCACGTGGACTGAGGACACCTCTTCAGACGGCAATGACGGGACACCCCGTTCCACTTGCAC
ARNm	AUGGUGCACCUGACUCCUGUGGAGAAGUCUGCCGUUACUGCCCUGUGGGGCAAGGUGAACGUG
السلسلة الببتيدية	✕ ValHisLeuThrProValGluLysSerAlaValThrAlaLeuTrpGlyLysValAsnVal

الوثيقة(2)

1. قارن بين النتّائج المحصّل عليها عند الشخصين.

2. تحقّق من صحّة الفرضية المقترحة.

الجزء الثالث:

وضّح في نصّ علمي العلاقة بين بنية ووظيفة البروتين انطلاقا ممّا توصلت إليه ومعلوماتك.

انتهى الموضوع الثاني

عناصر الإجابة (الموضوع الأوّل)	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة
التّمرين الأوّل: (08 نقاط) **1)**التّعرف على البيانات المرقمة: 1. رابطة كارهة للماء 2. رابطة هيدروجينية 3. جسر ثنائي الكبريت 4. رابطة شاردية	0.25x4	**01**
2)تصنيف الوحدات الأربعة: R1 و R3 حمضين أمينيين متعادلين. R2 حمض أميني حمضي. R4 حمض أميني قاعدي.	0.25x4	**01**
3)انساب البقع إلى الأحماض الموافقة لها، مع التّعليل: -(س) هو حمض أميني الذي سلسلته الجانبية (R2). التعليل: في درجة pH الوسط = 6.11 يحدث تأين المجموعة الوظيفية الحمضية COO^- و تأين المجموعة الوظيفية الأمينية $NH3^+$ وتأين السلسلة الجانبية $-COO$ ، الشحنة الإجمالية للحمض الاميني هي -1 . . (ي) هو حمض أميني الذي سلسلته الجانبية (R4). التعليل: في درجة pH الوسط = 6.11 يحدث تأين المجموعة الوظيفية الحمضية COO^- و تأين المجموعة الوظيفية الأمينية $NH3^+$ وتأين السلسلة الجانبية $NH3^+$ ، الشحنة الإجمالية للحمض الاميني هي $+1$. -(ع) هو الحمض الأميني الذي سلسلته الجانبية(R3) ، (ص) هو الحمض الأميني الذي سلسلته الجانبية(R1). التعليل: في درجة pH الوسط = 6.11 يحدث تأين المجموعة الوظيفية الحمضية COO^- و تأين المجموعة الوظيفية الأمينية $NH3^+$ و عدم تأين السلسلة الجانبية فهو متعادل كهربائيا، الشحنة الإجمالية هي 0، الجزيئتان تبقيان في وضعية الانطلاق.	0.75x4	**03**

4)النّص العلمي: –تختلف البروتينات عن بعضها بالقدرة على التّفكك الشّاردي لسلاسلها الجانبية التي تحدد طبيعتها الحمقلية وخصائصها الكهربائية. فما علاقة هذه الخاصّية باستقرار البنية الفراغية للبروتين؟ –تؤثر درجة حموضة الوسط على الحالة الكهربائية للوظائف الجانبية للأحماض الأمينية في السّلاسل البيبتيدية. ففي درجة الـpH الملائمة يتمّ المحافظة على ثبات واستقرار البنية الفراغية للبروتين حيث يحدث تجاذب شاردي بين الشّحنة السلاسل الجانبية السّالبة COO^- نحو الشّحنة السلاسل الجانبية الموجبة NH_3^+ مكونة رابطة شاردية. – إذا تغيّرت شحنة السلاسل الجانبية للاحماض الأمينبة بسبب تغير pH الوسط ، تختفي الرّوابط الشّاردية مما يؤدي إلى فقدان البنية الفراغية الطبيعية الوظيفية للبروتين لأن الروابط الشاردية تساهم في الحفاظ على استقرار بنيته الفراغية.	0.50 02 0.50	**03**

عناصر الإجابة (الموضوع الأوّل)	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة
التّمرين الثّاني: (12 نقاط) **الجزء الأوّل:** **1)** صياغة المشكل العلمي الذي تطرحه الأبحاث العلمية كيف يختل تنظيم الانقسام الخلوي لخلايا الجلد فتتحول إلى خلايا سرطانية؟	1.25	**1.25**
2) الفرضية المقترحة لتفسير حدوث سرطان الجلد: تغير البنية الفراغية للبروتين p53 فيفقد وظيفته في تثبيط Ras فيختل تنظيم الانقسام الخلوي لخلايا الجلد .	1.25	**1.25**
الجزء الثّاني: **1)** تبيان أن النّتائج المحصل عليها في الوثيقة (1) تسمح باختبار صحة الفرضية: نتائج التّتابع النكليوتيدي في السّلسلة المستنسخة للخلية العادية تتكامل مع التّتابع النكليوتيدي في السّلسلة غير المستنسخة للخلية السّرطانية، فهذين الجزئين من المورثتين المسؤولتين على تركيب البروتين Ras عند كل من الخليتين العادية والسّرطانية متماثلان ويشفران لنفس عدد، نوع وترتيب الأحماض الأمينية في البروتين Ras، وبالتّالي يشرف هذان الجزءان على تركيب نفس للبروتين Ras بنفس البنية. وهذا ما يبين أن بنية البروتين Ras عند الشّخصين السّليم والمصاب بالسّرطان متماثلة وأن هذه النّتائج تبين أن الـ Ras ليس سببا في حدوث سرطان الجلد.	02	**02**

2) ترجمة جزء المورثة Ras الموضحة بالوثيقة (1) إلى تتالي أحماض امينية. H_2N– Met – Ala – Leu – Lys – Asn – Pro – Pro – Asp – Arg – – Lys – Ala – Gln – Lys – Val – Thr – Cys – Val – Met –CO	2×1	02
3) شرح النّتائج المحصل عليها في الوثيقة (2) لتأكيد الفرضية الصّحيحة. بمقارنة التّتابع النيكليوتيدي لجزء المورثة المسؤولة على تركيب الـ p53 في الخلية العادية والخلية الورمية نسجل حذف نيكليوتيدة (A) من مورثة الخلية السّرطانية مما نتج عنه تغير في عدد الأحماض الأمينية المشكلة للبروتين p53 الطّافر ففقد بنيته الفراغية الطّبيعية وبالتّالي فقد وظيفته (قدرته على مراقبة الانقسام) وهذا ما يؤكد صحة الفرضية.	2	02

عناصر الإجابة (الموضوع الأوّل)	العلامة	
	مجزأة	مجموعة
الجزء الثالث (النّص العلمي): ينجم سرطان الجلد عن الانقسام العشوائي للخلايا نتيجة عوامل متعددة من بينها التّعرض الدّائم والمستمر لأشعة الشّمس فكيف تتسبب هذه الأخيرة في حدوث سرطان الجلد؟ يتضمن العرض الأفكار التّالية: ـ تأثير أشعة الشّمس في حدوث طفرات وراثية. ـ تأثير الطّفرة الوراثية على البنية الفراغية للبروتين. ـ تأثير البنية الفراغية في وظيفة البروتين. ـ تأثير الخلل الوظيفي على مراقبة الانقسام الخلوي. يتسبب التّعرض المستمر لأشعة الشّمس في حدوث طفرات وراثية على مستوى المورثات ينجم عنها بروتينات غير طبيعية مما يُفْقدها وظيفتها.	3.5	3.50

عناصر الإجابة (الموضوع الثّاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة
التّمرين الأوّل: (08 نقاط) **1) التّعرف على البيانات المرقمة من 1إلى 8.** **1:** غشاء هيولي **2:** هيولى **3:** HLAII HLAI:4 **6 و5:** السّلسلةα للـ HLAII أو السّلسلة β للـ HLAII **7:** السّلسلة α للـ HLAI 8: السّلسلة β2m	8×0.25	**02**
2) تحديد نوع الخلايا التي تحمل البنية (3) وتلك التي تحمل البنية(4): – نوع الخلايا التي تحمل البنية (3) هي البالعات الكبيرة والخلايا اللّمفاوية LB. – نوع الخلايا التي تحمل البنية (4) هي كل الخلايا ذات النواة.	2×0.5	**01**
3) تحديد المنشأ الوراثي: – البنية (3) تنشأ عن التّعبير المورثي لمورثات CMH II المتمثلة في.DR. DP.DQ والمحمولة على الزّوج الصبغي رقم 6. – البنية (4) تنشأ عن التّعبير المورثي لمورثات CMHI المتمثلة فيA .B.C بالنّسبة للسّلسة (α) التي تقع على الزّوج الصبغي رقم 6 بينما المورثة التي تشرف على تركيب السّلسلة القصيرة β2m واقعة على الصبغي رقم 15.	2×1	**02**
4)النّص العلمي: . تستطيع العضوية التّمييز بين الذّات واللاّذات بفضل جزيئاتها الغشائية ذات الطّبيعة الغليكوبروتينية. فكيف تتدخل هذه الجزيئات في التّمييز بين الذّات واللاّذات؟ . تحدد جزيئات الذّات وراثيا بمجموعة مورثات تعرف باسم معقد التّوافق النّسيجي الرّئيسي (CMH) والتي تمثل الهوية البيولوجية للفرد. تصنف جزيئات (CMH) إلى قسمين: – CMHI(HLAI) المتواجد على غشاء جميع الخلايا ذات النّواة. –CMHII(HLAII) المتواجد على أغشية البالعات الكبيرة واللّمفاويات LB. حيث يمتلك كل فرد تركيبة خاصة من هذه الجزيئات يحددها التّنوع الأليلي للمورثات المشفرة لهذه الجزيئات وتحدد هذه الجزيئات الهوية البيولوجية وبالتّالي تميز الذّات عن اللاّذات. . تتدخل جزيئات الـCMHI والـCMHII في التّمييز بين الذات واللاّذات نتيجة تنوعها الكبير النّاجم عن منشأها الوراثي.	0.50 02 0.50	**03**

عناصر الإجابة (الموضوع الثّاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة
التّمرين الثّاني: (12 نقطة) : **الجزء الأوّل :** **1)** * مستوى البنية الفراغية للبروتينين الممثلين بالشكلين (أ) و (ب): بنية رابعية التّعليل: وجود أكثر من سلسلتين بيبتيديتين لكل منها بنية ثالثية مرتبطة مع بعضها. * إبراز المشكلة المطروحة: يتميز كل من الـ (HbA) و (HbS) بنفس البنية الفراغية، فما سبب نقص الكفاءة الوظيفية لبروتين الـ (HbS)؟	2×0.5 1.5	**2.50**
2) فرضية تفسر سبب الاختلال الوظيفي لبروتين: يعود سبب الاختلال الوظيفي للبروتين إلى تغير البنية الفراغية الوظيفية نتيجة تغير عدد أو نوع أو تتالي الأحماض الأمينية المكونة له.	1.5	**1.50**
الجزء الثّاني : **1) مقارنة النّتائج المحصل عليها عند الشخصين:** من خلال المقارنة بين تتابع جزء مورثة بيتا (β) غلوبين شخص سليم وشخص مصاب نلاحظ: . تماثل تتابع نكليوتيدات السّلسلة المستنسخة لشخص سليم وشخص مصاب بالدريبانوسيتوز. . اختلاف على مستوى الثّلاثية رقم 6 حيث تم تغير النكليوتيدة T بالنكليوتيدة A على مستوى النكليوتيدة رقم 20. . تغير الحمض الأميني رقم 6 من Glu إلى.Val	3×1	**03**
2) التّحقق من صحة الفرضية المقترحة: تعتبر الفرضية صحيحة لأن تغير نيكليوتيدة واحدة على مستوى الثّلاثية رقم 6 أدى إلى تغير الحمض الأميني من Glu إلى Val وبالتّالي تغير البروتين من HbA إلى HbS نتج عنه خلل وظيفي متمثل في إصابة الشّخص بمرض فقر الدّم المنجلي	01	**01**
الجزء الثّالث: النّص العلمي: . بينت الدّراسات أن أي خلل في بنية البروتين ينجم عنه خلل في وظيفته. . يعود التّخصص الوظيفي للبروتينات إلى اكتسابها بنية فراغية محددة بعدد ونوع وتتالي محدد من الأحماض الأمينية حسب تتابع نكليوتيدات المورثة المشفرة لها، حيث أي تغير في عدد أو نوع أو تتالي النكليوتيدات يؤدي إلى تغير الحمض الأميني الموافق وبالتّالي تغير البنية الفراغية للبروتين، بسبب تغير الرّوابط التي تنشأ بين جذور أحماض أمينية محددة والتي تحافظ على استقرار بنيتها وينجم عن هذا التغير خللا في عملها وبالتّالي فقدان التّوازن الوظيفي للعضوية. . تتوقف الكفاءة الوظيفية للبروتينات على بنيتها الفراغية التي تحددها الأحماض الأمينية المكونة لها.	0.50 03 0.50	**04**